

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

N° 33

ANNÉE 1921-1922

Indications, Technique et Résultats
de la
Gymnastique Respiratoire

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et Soutenue publiquement le Mercredi 14 Décembre 1921.

par

Marie-Camille-Antoine DUVIGNAU

Né à Bordeaux (Gironde) le 16 Février 1893

Examineurs de la Thèse

{	MM. MOURE, professeur	Président
	VILLAR, professeur	Juges.
	DUBREUILH, professeur	
	CRUCHET, professeur	

Le candidat répondra aux diverses questions qui lui seront faites sur
l'enseignement médical

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMIE FILS FRERES
48, Rue du Pas-Saint-Georges, 48

1921

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

N° 33

ANNÉE 1921-1922

Indications, Technique et Résultats
de la
Gymnastique Respiratoire

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et Soutenue publiquement le Mercredi 14 Décembre 1921.

par

Marie-Camille-Antoine DUVIGNAU

Né à Bordeaux (Gironde) le 16 Février 1893



Examineurs de la Thèse

MM. MOURE, professeur	Président
VILLAR, professeur	
DUBREUILH, professeur	Juges.
CRUCHET, professeur	

Le candidat répondra aux diverses questions qui lui seront faites sur
l'enseignement médical

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMIE FILS FRERES
48, Rue du Pas-Saint-Georges, 48

1921

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

PROFESSEURS

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. LANELONGUE, BADAL, JOLYET, PITRES, GUILLAUD.

	MM.		MM.
Clinique interne.....	ARNOZAN.	Zoologie et parasitolog.	MANDOUL.
	CASSAET.	Médecine expérimentale	FERRE.
Clinique externe.....	CHAVANNAZ.	Cliniq. ophtalmologique.	LAGRANGE.
	VILLAR.	Clinique chirurgicale in-	
Pathologie et thérapeuti-		fantile orthopédie....	DENUCE.
que générales.....	CRUCHET.	Clinique gynécologique..	BEGUIN.
Cliniq. d'accouchements.	RIVIERE.	Clinique médicale des	
Anatomie pathologique..	SABRAZES.	maladies des enfants.	MOUSSOUS.
Anatomie	PICQUE	Chimie biologique.....	DENIGES.
Anatomie générale et		Physique pharmaceutiq.	SIGALAS.
histologie	G. DUBREUILH.	Pathologie exotique....	LE DANTEC.
Physiologie	L'ACHON.	Clinique des malad.cuta-	
Hygiène	AUCHE.	nées et syphilitiques..	W. DUBREUILH.
Médecine légale.....	VERGER.	Clinique des maladies	
Physique biolog. et Cli-		des voies urinaires...	POUSSON.
niq. d'électric. médic.	BERGONIE.	Clinique psychiatrique..	ABADIE.
Chimie	CHELLE.	Clinique d'Oto-Rhino-	
Botanique et matière		Laryngologie	TOUPE.
médicale	BEILLE.	Toxicologie	BARTHE.
Pharmacie	DUPOUY.		M. PRINCETEAU.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.		MM.
Anatom. et embryologie.	N... N...		
Histologie	LACOSTE (chargé)	Médecine générale.....	DUPERIE.
Physiologie	DELAUNAY.		CREYX.
Parasitologie et sciences	R. SIGALAS (chargé)		N...
naturelles	N...	Maladies mentales.....	PERRENS.
Physiq. biolog. et médic.	RECHOU.	Médecine légale.....	LANDE.
Chimie biolog. et médic.	N...		GUYOT.
Anatomie pathologique..	MURATET.	Chirurgie générale.....	ROCHER.
	PETGES.		DUVERGEY.
Médecine générale.....	CARLES (J.).	Obstétrique	PAPIN.
	MAURIAC.		PERY.
	LEURET.	Ophthalmologie	FAUGERE.
			TEULIERES.
		Pharmacie	LABAT.
			N...

CHARGÉS DE COURS

Cours de Clinique dentaire.....	MM. CAVALIE.
Cours complémentaire de Thérapeutique et Pharmacologie....	CARLES.
Cours complémentaire de Médecine opératoire.....	VENOT.
Cours complémentaire d'Accouchements	PÉRY.
Cours complémentaire d'Ophtalmologie	CABANNES.
Cours complémentaire de Puériculture	ANDERODIAS.
Cours complémentaire de Climatologie et Hydrologie médicale	SELLIER.
Cours complémentaire de démonstrations et préparat. pharmac.	LABAT.
Cours complémentaire de Pathologie externe.....	MAURIAC.
Cours complémentaire de Pathologie interne.....	GUYOT.
Cours complémentaire de Vénérologie.....	PETGES.
Cours complémentaire d'orthopédie chez l'adulte pour les	
accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes..	ROCHER.
Cours complémentaire annexe de prothèse et rééducation pro-	
fessionnelle	GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON FRERE
MORT AU CHAMP D'HONNEUR

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MA MERE

A MON BEAU-PERE, LE DOCTEUR GEORGES FOURNIER

En témoignage de ma très grande reconnaissance.

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR E.-J. MOURE
PROFESSEUR D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Bien faible hommage de ma vive reconnaissance et de ma profonde admiration.

Indications, Technique et Résultats de la Gymnastique Respiratoire



INTRODUCTION



Nous avons voulu, dans ce travail, démontrer l'utilité de la gymnastique respiratoire, au cours de certains états, chez l'enfant et chez l'adulte, moins pour en donner les indications dont la plupart sont connues, que pour en préciser la technique trop souvent défectueuse et partant inefficace, lorsqu'elle n'est pas l'objet d'une surveillance constante de la part du médecin.

Ainsi s'explique et se justifie l'indifférence qu'affectent bon nombre de praticiens à l'égard de cette thérapeutique : Appliquée sans méthode, sans direction, surtout lorsqu'il s'agit d'enfants, les résultats sont nuls ou si incertains que nombreux sont ceux qui hésitent à en conseiller l'emploi.

Il nous en a été donné la preuve par des sujets qui ayant pratiqué sans effet, pendant des mois, la gymnastique respiratoire, en se conformant à de vagues prescriptions retenues au hasard d'une lecture, sont venus se confier au médecin : Les résultats

qu'ils ont dès lors obtenus et que nous publierons dans le dernier chapitre de ce modeste travail, nous conduisent à conclure qu'en matière d'éducation physique on ne saurait se passer du concours médical.

Il n'est pas de notre intention de rechercher ou de décrire une méthode de gymnastique respiratoire; de nombreux manuels sont en circulation qui tous préconisent une méthode unique : la meilleure. A notre sens la gymnastique respiratoire ne saurait être que médicale et rien de ce qui est médical ne saurait être maintenu dans un cadre rigide.

Autant d'individus, autant d'hérédités, autant de types musculaires, autant de conditions d'existence, autant de diversités de croissance : Appliquer une méthode les yeux fermés est donc une hérésie et ne peut apporter que des déboires.

Nous étudierons successivement les indications de la gymnastique respiratoire, de plus en plus nombreuses à mesure que s'approfondit la question. Puis nous insisterons spécialement sur la technique, principal objet de notre thèse, technique à l'appui de laquelle nous avons choisi quelques observations, prises et annotées par nous-mêmes, durant une période de huit mois; elles sont suffisamment probantes pour que nous puissions compter sur elles pour doter d'un plus grand nombre de partisans cette méthode thérapeutique, trop souvent appliquée en dehors du concours médical et dont nous avons pu constater sur nous-même les très sûrs effets.

DÉFINITION

On désigne sous le nom de gymnastique respiratoire, de rééducation respiratoire, une série d'exercices méthodiques ayant pour but d'établir ou de rétablir le jeu physiologique de la respiration chez des sujets qui pour une raison quelconque ne possèdent pas ou ont perdu l'habitude de respirer normalement : la kinesithérapie respiratoire est, comme le dit Rosenthal, une thérapeutique fonctionnelle physiologique.

CHAPITRE PREMIER

Pourquoi faut-il faire de la gymnastique respiratoire ? Pourquoi faut-il apprendre à respirer ? C'est là une question essentielle à laquelle il nous semble avoir été répondu de deux manières différentes.

Pour les uns, et c'est la tradition suédoise, il faut respirer parce que la vie est une oxydation, que l'abondance et la surabondance d'oxygène sont un facteur de vitalité : Les anciens n'avaient qu'un mot pour signifier respirer et vivre.

Avec cette interprétation stricte, la gymnastique respiratoire devient un tonique général à tout usage, une médication utile à tout et pour tout.

Ceux qui ont étudié le problème de plus près ont compris que l'appareil respiratoire, un des grands appareils de l'économie,

devait garder le rôle et l'action qui lui était assignés (sic) dans le plan de l'organisme; ils ont pensé que la santé résultait du fonctionnement normal et proportionné de tous les organes; ils n'ont pas accepté cette idée qu'il était favorable de respirer trop, non plus que de respirer trop peu.

Le maintien et le retour de la respiration à la normale, tant au point de vue qualitatif que quantitatif, devient donc l'idée directrice de la méthode.

Cette idée directrice est féconde car elle nous dirige dans tout ce qui a trait au traitement. Les indications se précisent, la durée du traitement, les résultats possibles en découlent, non moins que les contre-indications et surtout la limitation des espérances: deux points essentiels à préciser.

La gymnastique respiratoire est un traitement indispensable pour tous les sujets dont la respiration s'effectue d'une façon défectueuse.

La cause la plus fréquente et la plus banale d'anomalie respiratoire est la disparition complète, relative ou passagère, de la respiration nasale. Cette disparition peut s'observer chez trois catégories de sujets.

1° Ceux qui portent entre l'entrée des narines et l'entrée épiglottique du larynx un obstacle mécanique permanent au passage de l'air inspiré : ce sont les rhinoadénoïdiens de Rosenthal.

2° Ceux qui présentent sur ce trajet un obstacle intermittent.

3° Ceux qui sans avoir d'obstacle mécanique au passage de l'air inspiré, ont perdu l'habitude d'utiliser la voie nasale de la respiration.

Le premier groupe comprend ceux qui présentent de l'*insuffisance nasale par aplatissement des ailes du nez*, qui peut arriver à obstruer complètement l'une ou l'autre narine : Elle est souvent secondaire à une obstruction nasale d'origine quelconque qui a produit la suppression du fonctionnement de la narine, si bien que la narine non soulevée passe peu à peu de l'impotence fonctionnelle à une immobilité anatomique : la *rhinite hypertrophique*, les *polypes*, les *déviation de la cloison* semblent être les causes essentielles de l'aplatissement narinaire.

Les obstacles relevés dans les fosses nasales sont primitifs ou secondaires.

Primitifs, ce sont les *éperons, crêtes, déviations de la cloison, polypes, l'hypertrophie de la tête du cornet inférieur, ou de la muqueuse de ce cornet*. Dans toute sa longueur, *l'hypertrophie du cornet moyen*; quelquefois il s'agit de *queues de cornet* qui obstruent l'orifice postérieur des fosses nasales.

Secondaire, c'est essentiellement le *rétrécissement de la charpente osseuse des fosses nasales* : Il s'agit quelquefois, il est vrai, d'une anomalie congénitale, mais plus souvent la malformation est la conséquence de l'oblitération des fosses nasales.

Les obstacles au niveau du pharynx sont avant tout les *végétations adénoïdes*.

Les porteurs de végétations constituent, sans aucun doute, la catégorie « d'obstrués permanents », selon l'expression de Vacher, la plus nombreuse et la plus commune et dans laquelle sont poussés au plus haut degré les troubles respiratoires : Il s'agit le plus souvent de jeunes sujets de cinq à quinze ans dont le facies, dit adénoïdien, est caractérisé par une expression d'hébétude, une bouche constamment entr'ouverte, une lèvre supérieure trop courte laissant voir les deux incisives supérieures, des fosses canines peu développées, une figure en lame de rasoir, aplatie latéralement, une voûte palatine plus ou moins ogivale (1). Parfois, à la suite de l'ablation des végétations adénoïdes, le résultat est remarquable. L'enfant se transforme rapidement, sa respiration devient purement nasale et la poitrine prend un jeu régulier et ample, mais il est fréquent de voir ces enfants conserver l'habitude de respirer par la bouche et d'une façon restreinte : ils seront rapidement améliorés et retrouveront le jeu normal de la respiration si on les soumet à des exercices bien réglés de gymnastique respiratoire.

L'opinion de M. le Professeur Moure par son indiscutable autorité, précise éloquemment cette notion : « Opéré, l'adulte aussi bien que l'enfant, tire des avantages si grands de la rééducation de la fonction respiratoire, que l'on peut dire que l'inter-

(1) Moure et Brindel. Maladies de la gorge, du larynx, des oreilles et du nez.

vention a été inutile si elle n'est suivie de ce traitement. »

Parmi les autres obstacles permanents, nous ne ferons que citer le *polype naso-pharyngien* qui est sans doute un obstacle des plus importants à la continuité respiratoire, mais dont l'évolution maligne chez l'enfant accapare les soins du médecin. De même pour l'*abcès rétro-pharyngien* dont la dyspnée est souvent le symptôme révélateur.

Dans le bucco-pharynx, l'hypertrophie des amygdales interrompt le courant d'air physiologique. Le rétrécissement de la voie aérienne due à cette hypertrophie s'accroît encore dans le décubitus dorsal et pendant la nuit.

Obstrués du nez, obstrués du pharynx sont, à notre point de vue des malades identiques, ayant tous besoin d'une désobstruction chirurgicale avant la cure physiologique.

La rééducation respiratoire constitue ainsi le complément de l'acte chirurgical.

Au second groupe appartiennent les sujets qui présentent un obstacle intermittent; qu'il s'agisse d'un processus aigu : coryza, rhume des foins, sinusites, ou d'un obstacle souvent difficile à préciser qui ne se présente à l'observation que dans certaines conditions spéciales. Il existe en particulier une catégorie assez importante d'enfants qui ont une suffisance nasale orthostatique opposée à une insuffisance clinostatique : ce sont des jeunes sujets absolument normaux au point de vue respiratoire, lorsqu'ils sont examinés debout, qui sont obligés de recourir à la respiration buccale après quelques minutes de décubitus dorsal, de séjour au lit ou de sommeil, par suite du gonflement de la muqueuse érectile des fosses nasales.

Enfin nous arrivons au troisième groupe : Les sujets qui, sans obstacle anatomique, bien que la voie aérienne soit libre, ont néanmoins l'habitude vicieuse de respirer par la bouche.

Ce sont d'abord ceux, peu nombreux, que Lermoyez a dénommés « les abouliques de la respiration », qui asphyxient la bouche fermée, malgré la béance de la voie nasale, par suite d'une véritable inhibition, et pour lesquels l'exercice physiologique de respiration, aidée de quelques conseils de rééducation de la vo-

ionté, forme le traitement spécifique, rapide, efficace et suffisant si nous nous en rapportons aux deux observations de Lermoyez et en dépit de l'affirmation de R. Foy invoquant « l'insuffisance actuelle de l'arsenal thérapeutique ». A côté de ceux-ci il faut faire une large place à la catégorie considérable des *pseudo-adénoïdiens* : enfants ou adolescents qui respirent complètement ou incomplètement par la bouche pour des raisons variées : rhumes prolongés, catarrhe nasal, etc.

C'est cet enfant que le médecin rencontre fréquemment dans la pratique de sa clientèle : le teint pâle, l'orifice des fosses nasales rétréci, les épaules étroites et ramenées en avant, le dos rond, la démarche nonchalante. Sa respiration est généralement buccale, mais ils sont capables de faire une ou deux respirations par le nez; ils ne continuent pas longtemps cependant, et vers la quatrième ils ouvrent imperceptiblement et comme involontairement la bouche, et continuent à respirer selon un type mixte, bucco-nasal, type très fréquent.

En ordonnant à ces enfants de respirer par le nez, la bouche fermée, on constate souvent que pendant l'inspiration l'aile du nez s'affaisse comme un voile inerte et vient s'accoler à la cloison en rétrécissant d'autant plus la narine que l'effort inspiratoire est plus grand.

L'examen détaillé de ces enfants déshabillés, montre que le thorax est étroit, que les mouvements d'inspiration et d'expiration sont tout à fait superficiels; les omoplates sont écartées de la paroi thoracique, formant ce que l'on a appelé « des ailes d'anges », *scapulæ alatæ*.

Aucun relief musculaire ne se dessine sur le tronc qui est d'habitude amaigri, plus rarement empâté d'adipose. Enfin il n'est pas rare de constater chez eux des déviations de la colonne vertébrale : cyphoses, scolioses, ou des déformations rachitiques du thorax, en carène, en entonnoir.

Chez ces enfants, il faut développer, par tous les moyens, et dès l'âge le plus tendre, l'amplitude respiratoire des côtes supérieures. L'amélioration, parfois rapide, permet de voir de chaque côté du sternum, la poitrine se développer, se bomber au lieu de

rester en retrait par rapport aux fausses côtes, comme il est de règle quand la respiration costale supérieure est insuffisante.

Insuffisance respiratoire et insuffisance des muscles abdominaux se tiennent et s'enchaînent, comme nous le verrons dans un instant. La faiblesse des muscles abdominaux entrave le jeu du diaphragme qui est le plus important des muscles inspireurs, et cette faiblesse entraîne aussi la ptose des différents organes abdominaux : « tous les malingres sont des insuffisants diaphragmatiques » (Thooris).

Ainsi se constitue le type clinique, qui n'est pas rare, de l'insuffisant *pneumo musculaire*. Il s'agit le plus souvent d'un enfant qui approche ou qui atteint l'âge de la puberté : il est mince, fluet; son cou trop long soutient mal une tête qui se penche en avant. La poitrine est longue et étroite, les côtes inférieures ont une direction qui s'approche plus ou moins de la verticale; l'angle épigastrique est aigu. D'autres fois, la poitrine se creuse. La lordose s'installant, à la faveur de l'insuffisance vertébrale, le ventre proémine en avant, les membres sont grêles, souvent il existe un degré marqué de pied plat.

Chez ces enfants à thorax étroit, comme le fait remarquer Butler (de Chicago), il n'est pas rare, quand on palpe l'abdomen, de constater que le foie est abaissé, que le rein droit est accessible à la palpation et l'examen aux rayons X décèle de la gastrotptose et de la ptose du colon. Ces enfants présentent ainsi les premiers symptômes de cette maladie désignée par Ruffier sous le nom d'infériorité physiologique des tissus.

Quelles que soient les causes de ces états : prédisposition héréditaire, débilité congénitale, séquelles de rachitisme, mauvaise hygiène alimentaire; il est nécessaire d'essayer de prévenir le développement ou d'obtenir la régression de ce relâchement des muscles du thorax et de l'abdomen. Le traitement rationnel est celui des atrophies en général; c'est en faisant fonctionner le thorax, en faisant travailler les muscles abdominaux, qu'on arrive à améliorer l'état général de ces enfants, à leur faire fermer la bouche, à leur assurer une bonne aération pulmonaire, à redres-

ser la colonne vertébrale, à restituer sa tension à la sangle abdominale.

Des exercices méthodiques, convenablement gradués, exécutés régulièrement pendant quelques mois, suffisent à la guérison de la plupart de ces cas conformes au type clinique que nous venons de mentionner. Ce sont autant de « petits arriérés physiques » qui échapperont au séjour dans les hôpitaux : et l'on verra, parfois au bout de très peu de temps, apparaître une dilatation remarquable de la cage thoracique, l'inspiration devenir plus ample et plus profonde, l'expiration plus complète; par la suite, il se produira une notable suractivité de la nutrition générale, comme on peut facilement le constater à l'augmentation du poids et de la taille; en même temps la colonne vertébrale se redressera, le maintien devindra correct, la démarche plus assurée.

Dans le même ordre d'idées, on ne saurait trop conseiller la gymnastique respiratoire aux *convalescents*.

Par suite du décubitus et de l'immobilité prolongés, les malades perdent l'usage de leurs muscles qui tendent à devenir inertes et atones. Il est presque indispensable de les rééduquer, car l'insuffisance de la respiration, de l'absorption d'oxygène retarde le retour du malade à l'état de santé : la gymnastique respiratoire complète fort heureusement le séjour à la campagne que l'on conseille le plus souvent et à juste titre aux convalescents; mais l'exercice doit être repris avec infiniment de précautions. La facilité avec laquelle la courbature fébrile se produit chez eux, doit faire surveiller attentivement leurs actes musculaires les plus simples; des exercices tant soit peu violents leurs seraient absolument funestes.

La systématisation de l'emploi des exercices de respiration dans le traitement des convalescences a ouvert à la kinesithérapie respiratoire un champ d'expérience aussi étendu que fructueux.

Mais il est sans contredit deux maladies dont la convalescence semble bénéficier au plus haut point de cette thérapeutique. Nous avons nommé la *pneumonie* et la *pleurésie*, qui laissent souvent après elles des territoires de poumons fonctionnant mal soit par induration pulmonaire, soit par adhérences pleurales plus ou

moins étroites, créant une insuffisance respiratoire qui s'ajoute aux autres causes de débilitation de l'organisme.

En effet, on constate à la fin de ces maladies :

a) De l'insuffisance nasale, c'est-à-dire l'incapacité de respirer vingt fois par les deux narines et par l'une et l'autre narine, en dehors évidemment de tout obstacle des voies respiratoires supérieures.

b) De l'insuffisance thoracique, jeu costal nul ou insuffisant indiqué par le centimètre ou le compas thoracique.

c) De l'insuffisance diaphragmatique, caractérisée par l'immobilité respiratoire ou le retrait de l'abdomen sans exagération de l'incursion costale.

La rééducation respiratoire conduite médicalement est le traitement spécifique de l'insuffisance respiratoire.

L'on conçoit donc qu'elle soit indispensable dans ces cas, pour rendre aux poumons leur jeu complet. Cette méthode donne ses meilleurs résultats dans les pneumonies où la résolution aura été lente et incomplète, et dans les pleurésies où la résorption a été retardée, où il persiste des adhérences plus ou moins étendues entre la plèvre pariétale et la plèvre viscérale : aussi longtemps que ces adhérences n'auront pas été forcées, la respiration sera superficielle ou incomplète. Il ne nous semble pas inutile de rappeler à ce propos le rôle prépondérant que jouent ces lésions pleurales et pulmonaires dans l'apparition de bon nombre de scolioses.

Il nous paraît opportun d'attendre dans ces cas la disparition des accidents fébriles. Notre faible expérience ne nous permet pas d'émettre un avis définitif sur une question depuis longtemps divisée et si Rosenthal ne craint point d'employer la gymnastique respiratoire à la période d'état de certaines maladies aiguës des voies respiratoires, nous pensons que cette méthode appliquée dans ces conditions est d'un maniement extrêmement délicat : ce sujet, malgré tout son intérêt, n'entre pas dans le cadre de cette simple monographie.

Une autre indication nous a été fournie depuis les remarquables travaux de Hutinel, Milhit, Nadal, par les *broncheectasies*.

Nous devons y penser lorsque nous verrons un enfant toussur, sujet aux bronchites à répétition, sans toutefois que l'état général cesse d'être floride; mais gardons-nous d'oublier que dans la majorité des cas la dilatation bronchique est une signature de l'hérédo-syphilis et que par suite le traitement spécifique par le mercure et le néosalvarsan est absolument indiqué à côté de la kinesithérapie respiratoire.

Nous devons rattacher, au point de vue étiologique, à ces cas de bronchectasie ceux que Rosenthal a décrit sous le nom de « fausse insuffisance respiratoire », c'est-à-dire où l'on note le syndrome de l'insuffisance respiratoire créé par une cause organique indépendante de la respiration : Il s'agit d'adolescents ou d'adultes qui consultent pour un essoufflement assez marqué doublé d'anémie et d'un état de fatigue musculaire.

Cependant la respiration est nasale, le diaphragme s'abaisse suffisamment, la spirométrie accuse un chiffre de 2 litres $\frac{1}{2}$ à 3 litres. Tout serait donc à peu près normal si on ne constatait un défaut de résistance et de souplesse respiratoires. D'autre part l'examen du sang révèle un degré léger d'anémie et une réaction de Wassermann souvent faiblement positive. L'enquête familiale fournit le plus souvent dans les antécédents des stigmates de syphilis.

Dans ces cas d'*asthénie syphilitique* nous conduirons le traitement en deux phases : d'abord considérant notre sujet comme un hérédo-syphilitique, nous lui appliquerons le traitement mixte arsénio-mercuriel, suffisamment énergique et prolongé, jusqu'à ce que nous constations une diminution sensible des troubles asthéniques. Alors seulement interviendra la rééducation respiratoire et l'individu asthénique général par hérédo-syphilis, menacé des dangers de hypohématose reviendra complètement à la santé : les deux traitements appliqués séparément eussent donné des résultats imparfaits.

L'*asthme infantile*, plus fréquent que l'on croit communément, nous a également paru devoir trouver sa place dans ce chapitre des indications : En dehors du traitement connu, datura, bella-

done, pendant l'accès, le traitement interparoxystique ne devra pas se passer de la gymnastique respiratoire.

Ici la surveillance médicale est de toute nécessité, et nous avons pu observer un cas de guérison franche obtenu par le seul traitement de gymnastique respiratoire.

L'ozène ne paraît pas *a priori* pouvoir relever dans son essence de l'exercice physiologique de respiration. Cependant l'atrophie de la muqueuse, la perte de la sensibilité nasale, l'élargissement des cavités nasales ont rendu plus incertaine, plus difficile la respiration nasale. Souvent les ozeneux sont, du fait de leur insuffisance nasale, atteints d'une cachexie d'origine respiratoire qui vient s'ajouter aux troubles toxi-infectieux de leur état général. Cependant l'ozeneux à poitrine étroite, à respiration buccale, peut devenir après la cure de rééducation respiratoire un ozeneux à poitrine large, à respiration nasale. De plus, son état général s'améliorant, il peut bénéficier plus rapidement d'un traitement local, qui ne doit jamais être délaissé, contrairement à l'opinion de certains auteurs. Nous pensons plutôt avec Robert Foy que les cures chirurgicales, hygiénique, locale, respiratoire associées, ne peuvent qu'avoir une influence heureuse sur l'état de ces malades (1).

Notons à la fin de ce paragraphe des indications concernant l'appareil respiratoire que la gymnastique respiratoire trouve, en dehors de tout état pathologique une indication très fréquente dans la préparation des orateurs et des chanteurs. Comme l'enseigne M. le Professeur Moure dans ses magistrales leçons aux élèves du Conservatoire de Bordeaux : Avant d'apprendre à déclamer et surtout avant d'apprendre à chanter, il est indispensable d'apprendre à respirer.

Nous avons considéré jusqu'à présent les états pathologiques qui, en entraînant soit l'insuffisance nasale, soit l'insuffisance thoracique, constituaient autant d'indications à notre méthode de kinesithérapie respiratoire. Il nous faut maintenant aborder la question de l'insuffisance diaphragmatique qui a elle-même un domaine propre, qui comprend tous les phénomènes morbides

(1) Robert Foy. (*Annales des maladies de l'oreille*, 1911, n° 10).

frappant un organe de la cavité abdominale ou atteignant la paroi abdominale antérieure.

Les travaux de Daussat, Glénart, Thooris, ont montré comment le diaphragme, comme tous les muscles en général, trouvait une aide puissante dans la conservation et le maintien de la tonicité des muscles opposants. Or ces muscles opposants sont les muscles de la paroi abdominale antérieure. Toute atteinte à ces muscles, principalement la surcharge graisseuse, devient donc une cause d'insuffisance diaphragmatique.

D'autre part, il est facile de s'imaginer quel obstacle mécanique la masse intestinale graisseuse oppose au jeu du diaphragme au moment de l'inspiration; et l'on peut observer d'une façon constante chez l'obèse, l'immobilité diaphragmatique et la faible incursion costale qui en résulte. Il faut encore ajouter à cette diminution des incursions thoraciques la gêne apportée par la surcharge graisseuse des masses musculaires, par l'adipose intrathoracique qui diminue au même titre que l'adipose intra-abdominale les mouvements des côtes et du diaphragme.

De plus, la fonction glycolytique du muscle, une des plus importantes de la nutrition, n'est suffisante qu'autant que cet appareil musculaire est en état de développement fonctionnel, ce qui n'est pas le cas chez les obèses.

Il faut donc faire l'éducation lente et progressive de tout leur appareil musculaire par des moyens appropriés, de façon à éviter les auto-intoxications en produisant une décharge excessive des produits de déchets dans le sang.

L'on conçoit donc que la gymnastique respiratoire ou plutôt les mouvements inspireurs soient de la plus haute importance dans cette méthode de rééducation physique. Il est nécessaire, en effet, de développer le thorax, l'incursion costale et diaphragmatique et tous les muscles inspireurs, de façon à augmenter considérablement la capacité thoracique et à agir ainsi sur la respiration interne et l'oxydation des graisses. On ne négligera cependant pas aussi de faire cultiver à l'obèse ses muscles expirateurs accessoires qui sont ceux de l'abdomen.

Il ne faudrait cependant pas penser que la prescription de

l'exercice dans les différentes formes d'obésité soit banale et quelconque : De nombreuses contre-indications peuvent naître du poids, de l'âge et du sexe du sujet, de l'ancienneté du trouble et de certaines complications.

Là encore, le contrôle médical interviendra afin de surveiller, à côté du régime alimentaire dicté par l'étiologie de l'affection, les modifications qui se produiront dans l'organisme à la suite de la pratique de la gymnastique respiratoire, modifications dont les plus importantes se rapportent au poids du sujet et surtout à sa tension artérielle. Nous aurons l'occasion d'en fixer les rapports au cours de notre chapitre suivant. Ainsi donc, que le régime précède l'application de la kinesiathérapie ou s'associe d'emblée à elle, nous pensons avec le Professeur Vaquez que si l'exercice est un utile adjuvant de la médication, ce qui est déjà beaucoup, il ne faut pas lui demander de se substituer à elle.

Enfin d'importants ouvrages ont été écrits sur le traitement gymnastique du *tic convulsif* (méthode de Brissaud et Pitres) (1). C'est encore par la rééducation de l'appareil respiratoire que nous combattons le *bégaiement* de la meilleure manière; c'est encore par cette rééducation que nous pourrons guérir ces écoliers agités, bizarres, inappliqués, bref atteints « d'instabilité psychique » (Docteur Rocaz).

Contre-Indications

Certains auteurs ont parlé de la gymnastique respiratoire dans le traitement de la *tuberculose pulmonaire*. Rosenthal en France, Patterson en Angleterre, en ont systématisé l'emploi. La question est délicate car cette opinion va à l'encontre des idées modernes. On admet en effet que l'inactivité du poumon facilite la gué-

(1) Etude critique sur le tic convulsif et son traitement gymnastique. Docteur R. Cruchet. Thèse de Bordeaux, 1902.

raison des lésions tuberculeuses, de même que l'immobilisation d'une articulation atteinte de tumeur blanche favorise la transformation fibreuse des tissus envahis par la tuberculose.

On sait que pour immobiliser le poumon, certains médecins, suivant l'exemple de Potain, cherchent, en provoquant un pneumothorax artificiel, à déterminer la mise au repos du poumon malade. En Angleterre on avait préconisé la compression de l'abdomen du côté correspondant à la lésion pour refouler les viscères contre une moitié du diaphragme et l'immobiliser. D'autres ont pratiqué des thoracoplasties parfois très étendues. Les résultats se sont montrés satisfaisants. La gymnastique respiratoire produirait donc des effets inverses de cet aplatissement du thorax. Aussi nous croyons-nous autorisé pour le moment à déconseiller la gymnastique respiratoire dans le traitement de la tuberculose pulmonaire en activité, nous réservant de croire que cette méthode peut rendre les plus grands services chez ceux qui ne présentent plus de lésion évolutive ou chez les sujets que l'on appelle « les candidats à la tuberculose ». Ces jeunes gens à constitution faible, au thorax étroit, aux épaules projetées en avant, sujets qui entrent du reste dans le cadre des pseudo-adénoïdiens, dont nous avons parlé plus haut.

Nous voulons également voir dans les cardiopathies autant de contre-indications à cette méthode de gymnastique respiratoire. Cela ne fait aucun doute en ce qui concerne les cardiopathies arrivées au stade d'asystolie.

Martinet préconise cependant cette méthode dans les cas de cardiopathies décompensées où l'on note seulement de l'hyposystolie.

Ces exercices doivent être réglés avec tant de précision, les séances doivent être l'objet d'une telle surveillance médicale et pratiquées sous le contrôle incessant de la fréquence du pouls, de la respiration et surtout de l'examen de la tension artérielle, qu'ils nous semblent d'un maniement dangereux quand ils réclament un effort aussi léger soit-il, d'un cœur insuffisant à sa tâche et dont il est imprudent d'accroître l'insuffisance.

Nous nous bornerons, dans l'état actuel de notre faible expé-

rience, à conseiller la gymnastique respiratoire dans la *pseudo-hypertrophie du cœur de croissance*, affection qui tient à une disproportion entre le volume du cœur normal et la capacité thoracique insuffisante. En déterminant par des exercices appropriés l'élargissement de la cage thoracique, on voit progressivement s'atténuer et disparaître les palpitations et la dyspnée.



CHAPITRE II

TECHNIQUE

Par le mot technique inclus dans le titre de notre thèse, nous n'avons pas voulu indiquer la façon dont le spécialiste doit donner une leçon de gymnastique respiratoire. Malgré toutes les illustrations, les schémas, les explications, il est impossible d'arriver à fixer la meilleure manière d'apprendre aux différents sujets cet acte si simple en apparence qu'est la respiration.

Nous avons essayé nous-mêmes d'appliquer plusieurs méthodes, décrites très explicitement en divers manuels, à des adultes chez lesquels nous ne nous heurtions pas aux mêmes difficultés que l'on rencontre chez cet instable qu'est l'enfant.

D'autre part, nous n'aurions rien pu ajouter aux diverses techniques décrites par Arnulphy, Carton, Ruffier, Demeny, Heckel, M^{me} Nageotte et Rosenthal en particulier.

Mais nous nous sommes appliqué, fuyant toute généralité, servant de près la réalité, ayant noté ce qui nous avait frappé durant une année d'observation portant sur des sujets très divers, à montrer les difficultés que l'on peut rencontrer en usant des méthodes classiques.

Nous reprendrons de façon systématique tout ce que nous a appris le maniement de la gymnastique respiratoire; nous montrerons aussi bien les difficultés qu'il faut vaincre que les applications faciles.

Nous poursuivons aussi un autre but : un appareillage et une technique sont nécessaires :

- 1° Pour examiner le sujet au début du traitement;
- 2° Pour vérifier les progrès.

Or, de même qu'un oscillomètre est d'un usage inutile ou imparfait entre des mains inexpertes, de même des instruments tels que le spiromètre, à fonctionnement si simple en apparence, demandent à être bien connus et il est absolument nécessaire pour avoir des résultats exacts de savoir se servir d'un appareil. Nous avons pensé que la précision étant la première qualité en ce genre de travail et que nous devons insister longuement sur ces petits détails auxquels on ne prête habituellement que peu d'attention. Il nous semble, en agissant ainsi, combler une lacune.

Nous allons donc : d'abord énumérer les divers instruments et la technique nécessaire à l'examen d'un sujet qui présente des indications de gymnastique respiratoire. Ensuite indiquer la façon dont les appareils doivent être maniés et la façon d'interpréter les résultats.

Nous commencerons l'examen par un coup d'œil d'ensemble, ce que le Docteur Belin du Coteau a si justement désigné sous le nom de « maquignonage » du sujet. Cet examen nous sera précieux puisqu'il nous renseignera sur le mode de respiration et nous donnera des indications utiles sur le système morphologique, les déséquilibres, etc.

Puis nous passerons à l'examen des divers organes par les procédés classiques d'exploration : percussion, auscultation, palpation, de la plus grande importance puisque eux seuls pourront nous dire, et dans quelles limites, si notre sujet relève ou non de la kinesiathérapie.

Dès lors, avant de commencer le traitement, nous devons prendre quelques mesures, fixer quelques chiffres qui permettront au bout de quelques semaines d'établir très précisément les progrès réalisés.

La taille sera prise à l'aide d'une toise appliquée contre un mur vertical et d'une équerre; le sujet se plaçant sans souliers, les talons joints, les fesses et les épaules appuyées contre la toise, le regard fixé droit devant lui, sans renverser la tête, les

bras tombant naturellement le long du corps; la branche horizontale de l'équerre sera placée sur le vertex.

Les différents périmètres seront pris au moyen d'un ruban métrique inextensible.

La mensuration de l'*ampliation thoracique* est un des éléments les plus précieux et les moins discutés d'appréciation de la valeur respiratoire.

Pour le *périmètre axillaire*, le ruban passera dans un plan horizontal, dans le creux des aisselles : On fait d'abord étendre les bras du sujet latéralement, puis l'on passe le ruban métrique; on abaisse alors les bras; à ce moment le ruban doit se trouver dans le creux axillaire. Pour le *périmètre xyphoïdien*, le ruban métrique passera horizontalement au niveau de la base de l'appendice xyphoïde.

Une heureuse modification a été apportée par le centimètre symétrique de Rosenthal, qui n'est autre qu'un ruban métrique gradué de 1 à 75 de part et d'autre de son milieu.

Le centimètre se termine aux deux extrémités par le chiffre 75, à sa partie médiane se trouvent accolés deux chiffres 1.

Il suffit de placer sur la crête épineuse le trait qui sépare les deux chiffres 1, d'entourer le thorax de part et d'autre avec ce centimètre et de faire respirer le sujet pour noter en une seule mensuration et selon le diamètre étudié, les dimensions du thorax droit du thorax gauche au point de vue anatomique, et le jeu respiratoire séparé des deux côtés.

Nous ne noterons que pour mémoire et sans les décrire, le compas thoracique à cadran multiplicateur de Courtade et le compas thoracique de Demeny, qui sont d'un emploi moins pratique et qui n'apportent aucune donnée nouvelle aux techniques précitées.

A plusieurs reprises nous demanderons au sujet de pratiquer une inspiration forcée suivie d'une expiration forcée; l'on note le nombre de centimètres à l'expiration forcée puis à l'inspiration complète. La même manœuvre est répétée à hauteur des périmètres axillaires et xyphoïdiens : la différence entre les mesures à l'inspiration et les mesures à l'expiration donnent l'indice respiratoire.

Cependant l'emploi de cette expérimentation précise serait stérile si avant de nous fixer sur ses données, nous ne connaissions pas les chiffres normaux de l'ampliation du thorax aux différents âges de la vie. Des études physiologiques faites sur des sujets normaux nous ont donné les points de comparaison nécessaires pour juger la valeur de l'ampliation de nos malades.

Une respiration ne saurait être suffisante, en effet, avec une incursion costale inférieure à la moyenne.

Nous acceptons les chiffres suivants comme normaux (les chiffres normaux étant, pour nous, des chiffres obtenus après une période d'entraînement) :

De 3 à 5 centimètres.....	à 6 ans.
De 4 à 7 » 	à 8 ans.
De 6 à 10 » 	à 15 ans.
De 8 à 12 » 	à 20 ans.
De 9 à 14 » 	à 25 ans.

Nous ferons remarquer qu'il n'y a aucun rapport entre l'amplitude et le périmètre, ni entre l'amplitude et la taille : Nous avons vu des malingres anatomiques qui étaient des robustes fonctionnels, ayant malgré une taille peu élevée et un périmètre faible, une ampliation notable.

Inversement, le robuste anatomique sera un malingre fonctionnel s'il a un jeu costal restreint, ce qui a d'autant plus d'importance que le sujet est plus jeune.

Plus intéressantes encore sont les données fournies par la *spirométrie*, qui nous donne sur le coefficient de robusticité pulmonaire des renseignements précis. Elle nous permet en effet, d'une façon pratique, d'apprécier les quantités d'air utilisées par chaque individu à chaque respiration. Le spiromètre de Verdin doit, nous semble-t-il, avoir la préférence. Constitué essentiellement par une boîte métallique dont les cadrans indiquent les dizaines de litres, les litres et les dixièmes de litres d'air. Il s'utilise en soufflant par un tube de verre, aseptisé minutieusement, adapté à un gros tube de caoutchouc. Bien que les renseignements donnés par cet appareil soient d'une précision beaucoup plus absolue que ceux recueillis par d'autres procédés, nous de-

vons, en toute impartialité, reconnaître qu'un certain nombre d'objections ont été faites à cette méthode et les envisager sans parti pris.

L'examen spirométrique consiste, après avoir fait exécuter par le sujet une inspiration profonde, à recueillir son expiration dans un appareil mesureur. Cet acte respiratoire n'est pas absolument physiologique en ce sens qu'il repose sur un rythme et une amplitude respiratoire anormaux.

Il exige de la part du sujet une certaine habitude; l'apprentissage, une fois fait, et il nécessite environ une demi-minute, cette cause d'erreur disparaît.

Une seconde objection que l'on peut faire à la spirométrie, est commune à tous les appareils mesureurs : il ne faut pas se contenter d'un seul examen, mais multiplier les expériences faites sur le même individu, de façon à pouvoir tabler sur une moyenne.

La troisième objection ne manque pas d'importance dans certains cas particuliers. L'intervention de la volonté du sujet peut influencer grandement sur le résultat. On emmagasine une quantité d'air plus ou moins grande, suivant le désir que l'on a d'obtenir un chiffre fort ou faible. Il faut que l'individu examiné se prête à l'intervention et concoure de lui-même au résultat. Il est certain que dans les cas qui nous intéressent nous n'aurons pas à dépister la fraude et que le sujet sollicité cherchera volontairement à obtenir son maximum et produira un chiffre exact.

M. le Professeur Sigalas a décrit, au Congrès de physiothérapie tenu à Liège en 1905, un dispositif expérimental donnant la mesure de l'air courant, véritable critérium de la capacité vitale. Il consiste en un masque s'appliquant exactement sur la bouche et le nez du sujet et mis en relation par un tube de caoutchouc avec une double soupape de Muller à eau. L'air inspiré arrive toujours par l'une des soupapes et l'air expiré ne peut sortir que par l'autre. Cet air expiré pendant 20, 30, 50 respirations normales, est recueilli dans une grande éprouvette graduée, ou encore dans un sac de caoutchouc pour être mesuré ultérieurement par un compteur à gaz de précision.

Cet appareil n'a malheureusement pas été réalisé et nous avons

été obligés, jusqu'à ce jour, de nous en rapporter aux données fournies par le spiromètre de Verdin, qui nous a paru le plus simple.

Quoi qu'il en soit, la spirométrie reste, selon nous, la meilleure méthode pour évaluer la capacité pulmonaire, si l'on s'en rapporte aux moindres détails d'une technique dont l'application imparfaite fausse impitoyablement et largement les résultats.

Nous recommanderons donc de se mettre devant le spiromètre en tenant de la main droite le tube de verre adapté à l'embout;

D'avoir la bouche, quelle que soit la position, sensiblement à la hauteur du tube;

De faire d'une façon rythmique quelques inspirations nasales profondes, puis à la quatrième ou cinquième, expirer par la bouche dans le tube en verre.

Il est nécessaire de prêter beaucoup d'attention à la façon dont les sujets, principalement les enfants, soufflent dans l'appareil, en dépit de toutes les recommandations. La présence du médecin au cours de ces expériences est indispensable pour rectifier toutes les incorrections et elles sont nombreuses. En effet, la plupart du temps l'inspiration n'est pas totale et l'expiration « poussée » trop brusquement.

Beaucoup d'enfants n'entourent pas strictement le tube de verre de leurs lèvres et une partie de l'air expiré fuse à côté du tube; d'autres laissent passer la partie terminale de l'air expiré par le nez. Certains, enfin, ont peur de l'appareil : à ceux-ci il ne faut pas hésiter de prouver qu'il n'ont rien à redouter par un essai personnel.

Bref, il faut absolument :

1° Ne pas tenir compte des premières données;

2° Etre certain que la spirométrie a été effectuée dans les conditions indiquées précédemment;

3° La pratiquer aux mêmes heures et toujours avant la séance de gymnastique respiratoire;

4° Répéter chaque expérience trois ou quatre fois.

Indiquons encore quelques chiffres, moyens suivant l'âge, obtenus au spiromètre :

De 5 à 8 ans ils varient de $\frac{3}{4}$ litre à 1 litre $\frac{1}{4}$

De 8 à 10 ans ils varient de 1 litre à 1 litre $\frac{1}{2}$

De 10 à 14 ans ils varient de 1 litre $\frac{1}{2}$ à 3 litres

De 14 à 20 ans ils varient de 2 litres à 3 litres $\frac{1}{2}$

De 20 à 25 ans ils varient de 2 litres $\frac{3}{4}$ à 4 litres $\frac{1}{2}$

La spirométrie devra cependant s'aider des notions fournies par l'auscultation, « véritable gouvernail de la gymnastique respiratoire ». Elle nous permettra de juger, s'il existe de l'obscurité dans quelques territoires pulmonaires, d'apprécier la quantité et la qualité du murmure vésiculaire.

Enfin l'*examen aux rayons X* nous sera parfois d'un secours considérable et permettra seul de trancher certaines difficultés insurmontables. Il viendra compléter d'une façon heureuse l'auscultation pour poursuivre et déceler les zones de silence respiratoire; pour nous permettre de juger la façon dont les sommets s'éclairent : silence à l'auscultation, immobilité à l'écran, sont deux signes parallèles des inerties pulmonaires partielles. C'est encore la radioscopie qui nous renseignera sur l'amplitude du jeu du diaphragme.

Le *périmètre abdominal* se mesure également au moyen d'un ruban métrique inextensible passant en arrière dans la concavité de la colonne vertébrale et en avant au niveau de l'ombilic. Dans la station debout sans raideur, le ruban métrique est dans un plan horizontal passant par l'ombilic. On pratique la mensuration, le ventre étant rétracté; on opère de la même façon le sujet étant couché sur le dos : le ruban métrique se trouve alors dans un plan vertical passant par l'ombilic.

Le *poids* sera pris le torse nu, sans souliers : il ne faut pas d'ailleurs lui accorder une importance exagérée car ce que l'on appelle les moyennes groupe des sujets de races, de constitutions trop différentes pour qu'on puisse se baser sur elles pour apprécier la vigueur d'un individu.

Tous les renseignements tournis par ces divers procédés seront notés sur une fiche individuelle que l'on remettra à l'intéressé; une seconde fiche identique sera également établie et demeurera la propriété du médecin. Ces deux fiches mentionneront les périmè-

tres importants : poitrine au repos et à l'inspiration forcée, tour d'épaules, ceinture, cou, membres, ainsi que la taille, le poids et les résultats acquis au spiromètre.

Ces différentes mesures devront être pratiquées avec les mêmes soins et la même précision chaque mois, et inscrites à côté des premières. De la sorte le médecin, d'un coup d'œil, se rendra compte des améliorations survenues aux diverses périodes du traitement, et des modifications à apporter aux exercices de gymnastique respiratoire.



Base physiologique de la Gymnastique respiratoire

Nous plaçant au point de vue de la gymnastique respiratoire, nous nous astreindrons à n'étudier avec détails que certains actes de la fonction respiratoire. Nous ne ferons point ici, en effet, une nouvelle compilation abrégée de la physiologie des poumons. Cette étude est partout et sans doute mieux faite que nous ne l'aurions su faire nous-mêmes, après tant d'autres qui s'y sont essayés.

La respiration normale physiologique comprend trois temps :

- a) Un temps d'inspiration lente et profonde;
- b) Un temps d'expiration complète;
- c) Une pause post-expiratoire.

L'inspiration et l'expiration se faisant uniquement par le nez : la voie nasale est en effet indispensable à une bonne respiration; l'excitation de la muqueuse nasale par le passage de l'air, transmise par voie centripète aux centres nerveux respiratoires, provoque par voie réflexe l'excitation motrice de la respiration; de même que l'arrivée des aliments dans l'estomac produit la motilité stomacale et la sécrétion gastrique.

En outre, la muqueuse nasale réchauffe, stérilise, humidifie l'air inspiré; le premier point à obtenir est donc l'excitation de la muqueuse nasale.

Certains spécialistes, M. Pescher entre autres, ont attiré l'attention sur l'heureuse influence des expirations graduées et progressivement croissantes, chez les insuffisants respiratoires. De 1912 à 1918 ce dernier a préconisé d'abord les exercices dits de « la bouteille », puis recommandé avec insistance l'emploi du spiroscope de son invention. Les résultats obtenus ont paru si favorables que beaucoup tendent à délaisser les plus anciens procédés de rééducation respiratoire et ne prescrivent plus aux malades que des exercices spirosopiques.

Et cependant ces derniers, tels qu'on les pratique avec le spiroscope de Pescher, ne répondent pas aux indications physiologiques normales. En les exécutant, on dose, on modifie et on entraîne chez un sujet l'expiration qui devient alors le temps principal de l'acte respiratoire. Le temps inspiratoire paraît secondaire et vient en quelque sorte à la remorque du second. D'après M. Pescher, l'expiration forcée, complète, provoquerait chez l'homme « la soif d'air » qui serait suivie d'inspirations involontaires, réflexes, rapides, profondes, qui étendent le champ de l'hématose.

Ainsi donc par cette méthode l'éducation de l'inspiration, le développement de la musculature inspiratoire, ne peuvent se produire d'une façon réglée et logique, mais se font à l'aveuglette, sans direction, sans contrôle. Ceci découle de quelques notions de physiologie respiratoire que nous croyons utile de rappeler :

Dans l'acte respiratoire le temps principal est l'inspiration : c'est *un acte musculaire actif*. Un grand nombre de muscles contribuent à augmenter les diamètres de la cavité thoracique : diamètres antéro-postérieur et latéral par l'élévation des côtes; diamètre vertical par l'abaissement de la coupole diaphragmatique.

Il faut que dans l'inspiration les diamètres thoraciques soient maxima. La masse musculaire inspiratrice est fort importante; même les muscles inspireurs accessoires, ceux qui n'entrent en jeu que dans les inspirations forcées, ont aussi un volume très appréciable.

L'expiration, au contraire, est un *acte mécanique passif*. Les

côtes reviennent à la position de repos par suite de l'élasticité du tissu pulmonaire et du relâchement des muscles inspireurs; ce n'est que dans les expirations forcées qu'entrent en jeu les muscles expirateurs : triangulaires du sternum, les muscles abdominaux. Le rôle des muscles abdominaux est dû : 1° au refoulement du contenu abdominal et par conséquent du diaphragme; 2° à l'action des obliques et du droit antérieur sur les côtes inférieures qu'ils abaissent. Duchenne (de Boulogne) a montré du reste que les muscles abdominaux sont plus utiles dans l'inspiration que dans l'expiration, car ces muscles peuvent être atrophiés sans qu'il résulte de trouble appréciable dans l'expiration.

Il nous semble que ces lois physiologiques classiques indiquent clairement au pneumothérapeutique la voie qu'il doit suivre pour modifier l'acte respiratoire anormal du malade. Il suffit que ce dernier *imite en les exagérant*, les phénomènes mécaniques respiratoires de l'homme sain.

Il nous paraît donc plus logique, puisqu'il est constaté que les insuffisants respiratoires ont une capacité respiratoire minime, d'augmenter cette capacité en amplifiant le thorax graduellement, avec méthode, en tous sens, plutôt que de laisser la poitrine se distendre sans contrôle après des expirations de plus en plus profondes.

La gymnastique de la respiration doit donc être une gymnastique active tendant à l'utilisation meilleure et au développement des muscles servant à l'inspiration, et nous préférons la gymnastique respiratoire associée aux mouvements musculaires pour une autre raison.

Le premier résultat de l'activité musculaire est en effet d'activer considérablement la respiration. L'oxygène qui entre par les poumons remplace celui qui est employé aux combustions internes, de telle manière que le résultat final d'un exercice bien réglé ne se solde point par un déficit, mais par un excédent d'oxygène que le sang est chargé de fixer. Au début de tout exercice quelque peu violent, le sang est d'abord surchargé d'acide carbonique mais par la suite, il se trouve saturé d'oxygène. De fait, un homme qui vient d'exécuter un travail musculaire assez important pour

influencer la respiration, présente d'abord de l'essoufflement dû à la production en excès d'acide carbonique. Ce gaz, né de la combustion des matières de réserve, particulièrement active pendant l'exercice, excite, par l'intermédiaire du sang, le centre nerveux respiratoire au niveau du bulbe rachidien. Celui-ci réagit à cette excitation en accélérant les contractions des muscles inspireurs et en provoquant l'essoufflement. Plus tard, après quelques séances d'entraînement, ce même sujet présentera au contraire un ralentissement remarquable des mouvements respiratoires; c'est qu'alors l'oxygène absorbé sera en quantité suffisante pour les besoins de l'économie et que la commande du bulbe rachidien, qui ne provoque l'essoufflement que par besoin d'oxygène, n'aura plus de raison d'être aussi impérieuse : le sang riche en oxygène aura pour effet, comme l'ont démontré les expériences de Cl. Bernard et de Brown Sequard, de faire reparaitre la contractilité des fibres musculaires.

D'autre part la somme de presque tout le travail musculaire, mis en œuvre par l'exercice, est la combustion des matières hydro-carbonées, telles que les graisses et les sucres et aussi, mais pour une très faible part, des substances azotées contenues dans les muscles.

L'oxygène, introduit dans l'organisme par la respiration, préside à toutes les combinaisons chimiques, notamment aux oxydations que nécessitent les diverses manifestations de la vie.

L'acide carbonique est l'aboutissant de l'oxydation complète des hydrocarbonées : des matériaux de réserve qui, s'accumulant au milieu des autres tissus vivants, surchargent les organes et en gênent le fonctionnement.

Tout exercice physique accélère donc les combustions par introduction dans l'économie d'une plus grande quantité d'oxygène.

Ainsi la gymnastique respiratoire active accompagnée de travail musculaire, agit de deux manières. Par l'accroissement des acquisitions et par l'accroissement des dépenses. Un exercice physique bien compris sera donc celui qui équilibrera ces deux résultats opposés.

Le travail musculaire modifie enfin le rythme et l'ampleur des

mouvements respiratoires, en dehors de toute participation directe des muscles thoraciques et du diaphragme au travail produit. C'est par un effet réflexe qu'est indirectement ressentie l'action de l'exercice sur les poumons.

L'acide carbonique libéré par les combustions profondes, suractivées pendant le travail musculaire, excite électivement le centre respiratoire du bulbe. Plus l'exercice est vif, plus il y a d'acide carbonique dans le sang et plus les mouvements de la respiration se précipitent. L'essoufflement ainsi produit a pour premier effet d'éliminer activement par les poumons l'acide carbonique formé, et pour second effet d'assurer un ravitaillement plus abondant de l'organisme en oxygène.

L'excitation produite par l'acide carbonique du sang sur le bulbe rachidien n'est pas consciente, mais elle se traduit par un besoin impérieux, le besoin de respirer et par la mise en mouvement réflexe de tous les muscles respiratoires. Les contractions de ces derniers sont automatiques, toutefois la volonté peut, dans une certaine mesure, intervenir pour en modifier le rythme. En principe l'accélération de la respiration se proportionne à la violence de l'excitation reçue par le bulbe, par conséquent à la quantité d'acide carbonique libéré et à l'habitude et à l'intensité de l'exercice.

Un exercice modéré a pour effet d'accroître la capacité pulmonaire : les mensurations au spiromètre en font foi. Ce ne sont pas, comme on pourrait le croire, les exercices exécutés avec les membres supérieurs qui sont les plus aptes à produire ce résultat. Il est obtenu soit en augmentant volontairement par les mouvements de gymnastique respiratoire tous les diamètres du thorax, soit plus efficacement encore en faisant fonctionner simultanément un grand nombre de muscles. Les exercices qui s'accompagnent d'un travail musculaire considérable sont les plus propres à augmenter le volume du thorax, en provoquant un fonctionnement suractif des muscles respiratoires. Or nous savons que cette accumulation de travail se rencontre surtout dans les exercices de force et de vitesse. Ceux-ci seront donc les exercices de choix pour développer la poitrine. Peu importe le procédé

par lequel la force musculaire sera dépensée pourvu qu'il s'en dépense beaucoup en peu de temps. Les jambes, dont les masses musculaires représentent environ trois fois celles des bras, fourniront un travail triple de ceux-ci; elles sont donc plus capables que les bras d'exciter le besoin de respirer qui est proportionnel à la quantité de force dépensée et d'acide carbonique libéré.

L'éducation de l'appareil pulmonaire par cette gymnastique musculaire active se fait sentir insensiblement au début; les sujets, principalement les enfants et les adolescents, ne savent pas modifier leur rythme. Dès que l'on exige d'eux une plus grande vitesse de mouvements, ils précipitent également leur respiration, ils fatiguent et arrivent rapidement à la dyspnée. Il faut veiller à leur faire accomplir des mouvements rapides du système supérieur d'abord, du système inférieur ensuite, tout en maintenant les respirations amples et profondes, en surveillant toujours le temps d'arrêt post-expiratoire.

Ainsi donc les malades, par l'habitude et par l'éducation, arriveront à exercer une certaine domination sur l'acte-réflexe de la respiration. Ils réfrèneront la commande nerveuse qui pousse les muscles respiratoires à accélérer outre mesure leurs contractions.

Il est indispensable de donner ici (d'après Quetelet), les chiffres normaux, variables, suivant l'âge et l'individu, qui fixent le nombre de mouvements respiratoires par minute, l'inspiration, l'expiration et la pause post-expiratoire constituant un mouvement complet de respiration.

Age	Respiration par minute
De 0 à 1 an	44
5 ans	26
De 15 à 20 ans	20
De 20 à 25 ans	18.7
De 25 à 30 ans	16
De 30 à 50 ans	18

Ces chiffres sont loin de ceux qu'il nous est arrivé de constater au début de différents traitements. Nous avons principalement noté chez les adolescents, insuffisants respiratoires pour des causes diverses, un rythme de 28 à 30 par minute. Ces modifica-

tions du rythme respiratoire, faits extrêmement importants, se contrôlent par la simple observation, mais il est nécessaire de la laisser ignorer au sujet. Le moyen qui nous a toujours réussi est de simuler la prise du pouls radial, le sujet dévêtu, debout devant nous. Ce dernier respire normalement, sans appréhension, et il suffit de compter le rythme en observant le mouvement des côtes.

Ce moyen de contrôle sera évidemment employé au repos, avant le commencement de la séance.

Mais quelle que soit la puissance respiratoire d'un individu, un exercice qui utilise immédiatement et sans ménagements toute la force des muscles du corps, peut jeter dans le sang, en quelques secondes, plus d'acide carbonique que les poumons n'en peuvent éliminer et provoquer, avec une rapidité extrême, les symptômes de ce que Tissier nomme « les étapes de la fatigue » et qu'il classe en épuisement, surmenage, forçage.

Cette notion impose au médecin le souci constant de surveillance rigoureuse au cours de toute cure par la gymnastique respiratoire.

Mais si les conditions de vitesse, d'intensité et de durée, entrent en ligne de compte dans l'exercice physique, pour accélérer l'apparition de la fatigue, il nous faut également souligner l'influence très grande des excitations sensitives, sensorielles, des émotions vives. Il nous a été donné de constater chez des adolescents, des effets du surmenage scolaire de fin d'année. La leçon était moins bien supportée et la famille indiquait la fatigue réelle du sujet. Ainsi se justifie la loi de Lagrange : « La fatigue est d'autant plus grande que les centres nerveux participent au travail. »

Rien n'est plus variable d'ailleurs que la quantité de travail musculaire capable de produire la fatigue; l'état physiologique de chaque personne, les influences d'ordre psychique qu'elle subit, hâtent ou retardent, comme nous venons de le voir, l'apparition de cet état particulier.

L'observateur le plus sagace qui ne connaît ni le tempérament, ni l'état de santé, ni le degré d'entraînement d'un sujet et qui limite son examen aux seules apparences, peut se tromper com-

plètement sur le degré d'énergie ou sur la durée de l'exercice que ce dernier peut supporter impunément.

Certes nous ne pouvons pas appliquer les moyens rigoureux du contrôle expérimental, mais nous devons nous baser sur les sensations qu'il éprouve, sur sa faculté spéciale de sentir, sur l'énergie de sa volonté. Rien n'est plus variable que ces qualités, rien n'est plus propre à nous tromper. Là pourtant est une grande partie du problème des indications de l'exercice : savoir distinguer les individus qu'il faut exciter au travail de ceux qu'il faut retenir, les premiers malgré la sensation de fatigue, les seconds bien qu'ils ne l'éprouvent pas.

Aussi éviterons nous le plus souvent l'apparition des symptômes par lesquels se manifeste à plus ou moins longue échéance, la fatigue : l'amaigrissement, l'élévation du pouls et de la température après l'effort, ceci plus accusé chez l'enfant; le manque de sommeil, les modifications de la tension artérielle, très nettes chez l'adulte.

La connaissance de ces symptômes est certes précieuse, mais insuffisante car elle ne nous donne que les indications du danger; nous devons, en dernière analyse, avoir sous la main un appareil qui nous permette de déceler très rapidement fatigue et surmenage. L'*oscillomètre* de M. le Professeur Pachon sera l'instrument de choix. La technique de la conduite à tenir a été exposée par M. le Professeur Pachon et des résultats montrant la rigueur de la méthode ont été publiés par MM. les Docteurs Cruchet et Moulinier.

« On sait que c'est du côté du cœur que se font les réactions, par suite des conséquences pathologiques d'un exercice mal choisi ou inconsidérément pratiqué. La question consistait donc à trouver le moyen de dépister dès son début cette réaction de souffrance cardiaque. A cet effet nous avons pris deux sujets : l'un entraîné à une vie physique active, l'autre sédentaire et non entraîné. Nous leur avons fait faire le même exercice pendant trois minutes et noté chez chacun d'eux, avant et après, au moyen de l'*oscillomètre*, quelles étaient les valeurs maxima et minima de la pression artérielle. Nous avons constaté que, chez l'individu à

entraînement nul, ces valeurs fléchissaient immédiatement, tandis que chez l'individu entraîné, non seulement elles ne tombaient pas, mais elles augmentaient même légèrement. C'est ce que nous avons appelé le critère oscillométrique permettant de juger l'état d'adaptation ou d'inadaptation d'un individu à un exercice déterminé » (1). Ainsi a été défini ce mode d'investigation dit « du signal d'alarme », qui appellera notre attention sur l'apparition prochaine des troubles de fatigue que nous avons cités plus haut.

« La fatigue est, en effet, pour une large part, une sensation subjective, c'est-à-dire une sensation dont nous éprouvons les intimes effets et que nous cherchons à exprimer par des formules qui n'ont rien de précis, ni de comparable. Il en est de la sensation de fatigue comme de la douleur, essentiellement variable avec chaque individu et qu'il est impossible de mathématiquement doser, si l'on s'en rapporte aux renseignements donnés par le sujet lui-même.

Tel assurera qu'il est éreinté, alors qu'un examen approfondi de son organisme démontrera qu'il n'en est rien; tel autre prétendra qu'un effort l'a laissé très frais alors qu'en réalité l'auscultation de son cœur et la prise de sa tension artérielle permettront de constater une fatigue indiscutable » (2).

Nous pourrions et devrions donc suivre médicalement l'entraînement rationnel de nos malades et éviterons les succès sinon les accidents qui ruinent la cause de la gymnastique respiratoire.

*

* *

Comment obtiendrons-nous maintenant un fonctionnement respiratoire parfait ?

1° En apprenant au sujet à contracter ses muscles inspireurs: c'est l'éducation des centres nerveux respiratoires, partie essentielle du programme.

2° En fortifiant ces muscles inspireurs par des exercices appropriés : c'est l'entraînement des muscles inspireurs.

(1) V. Pachon, Société de Biologie. Mémoire, Mai 1920. — Docteur Loubatié. Education physique et sports. Thèse juillet 1920.

(2) Le mal des aviateurs, ses causes, ses remèdes. Professeur Cruchet, Docteur Moulinier (Baillière et fils).

De tous les muscles inspireurs le principal est le diaphragme. En prenant point d'appui sur les côtes, le diaphragme en se contractant abaisse les viscères et augmente les dimensions verticales de la cage thoracique; mais, cette respiration diaphragmatique abdominale seule serait défectueuse si le diaphragme n'agissait encore d'une autre façon. En effet, en raison de la forme toute particulière du point d'appui présenté par les viscères abdominaux, les fibres musculaires du diaphragme conservent en partie leur courbure naturelle qui leur permet d'agir sur les côtes diaphragmatiques dans une direction presque verticale, et en conséquence de les attirer en haut et en dehors. L'écartement des côtes inférieures par la contraction du diaphragme empêche ou entrave l'agrandissement du diamètre vertical de la cavité thoracique; mais l'expansion transversale gagne alors et compense largement cette diminution.

La musculature de l'abdomen est donc indispensable au libre jeu du diaphragme; de plus, la contraction des muscles abdominaux détermine la disparition ou une atténuation importante de la lordose lombaire et tend à rendre la colonne vertébrale rectiligne. Elle aide donc indirectement à la respiration, car avec une colonne vertébrale rectiligne les côtes peuvent parcourir le maximum d'espace dans le déplacement en haut et en dehors que subit dans l'inspiration leur partie antéro-externe.

Comme nous l'avons dit au début de ce chapitre, nous ne voulons point faire ici de technique particulière; nous nous bornerons donc à énumérer rapidement les quelques mouvements susceptibles d'exercer activement les muscles abdominaux.

Position debout :

1° Mains aux hanches; flexion, extension; inclinaison latérale du tronc.

2° Mains à la nuque; rotation du tronc.

3° Flexion du tronc en avant avec les bras en position élevée.

Position couchée sur le dos :

4° Mouvements de flexion du tronc sur les cuisses.

5° Flexion des membres inférieurs séparément et simultanément.

Etant donnée la part prépondérante du diaphragme dans l'acte respiratoire, nous habituerons nos sujets, au début de toute rééducation respiratoire, à mouvoir régulièrement et volontairement leur diaphragme, à se servir à volonté de la respiration diaphragmatique.

Le premier exercice devra être un mouvement de respiration diaphragmatique dans le décubitus dorsal; les enfants qui ont de la difficulté à respirer par le nez sentent généralement cette difficulté augmenter quand ils sont couchés sur le dos. Il importe de les rendre capables de respirer par le nez dans cette position.

Le sujet se mettra dans le décubitus dorsal sur une table ou sur un lit dur. Les mains seront placées derrière la tête, la main sera en extension sur l'avant-bras, les coudes reposeront sur le plan. Nous lui demanderons alors de respirer en provoquant le gonflement inspiratoire de l'abdomen et le retrait expiratoire, nous servant de la main droite pour battre la mesure et régler le rythme qui doit être lent; celle-ci se lèvera pendant l'inspiration, s'abaissera pendant l'expiration.

Cet exercice de respiration à type diaphragmatique pur, respiration diaphragmatique d'exclusion, est un exercice d'application qui n'est pas destiné à laisser subsister une respiration à type anormal.

Après avoir ainsi exercé la respiration diaphragmatique nous passerons au développement de la respiration thoracique supérieure. Nous expliquerons au sujet que pour la respiration costale supérieure, c'est non pas le ventre, mais la partie supérieure du thorax qui doit se soulever à chaque inspiration, tandis qu'à l'expiration le thorax doit s'aplatir. Au besoin, les premiers temps, nous presserons sur les côtes pour compléter l'expiration.

Après avoir exercé la respiration dans l'attitude couchée, nous l'exercerons dans la station debout, toujours en surveillant le rythme.

Indépendamment du diaphragme dont le rôle est des plus importants, nous venons de le voir, d'autres muscles inspireurs auxiliaires entrent en jeu dans l'acte de la respiration.

Un certain nombre de ces muscles sont liés au phénomène de

l'inspiration costo-supérieure. Ce sont : *le scalène antérieur et le scalène postérieur, le sterno-cléido-mastoïdien, la portion claviculaire du trapèze, le petit pectoral, le sous-clavier, les surcostaux, le petit dentelé postérieur et supérieur.*

D'autres muscles prennent une part moins directe à l'inspiration costo-supérieure. Ce sont : *le trapèze, le grand dentelé, le rhomboïde, le grand pectoral et le grand dorsal.*

Pour que *les scalènes, le sterno-cleido-mastoïdien, la portion claviculaire du trapèze* puissent exercer leur action inspiratrice, il faut que la tête et le cou soient maintenus dans l'extension sur le tronc; dans les fortes inspirations costo-supérieures, *les splenius* antagonistes des sterno-cleido-mastoïdiens se contractent énergiquement.

Duchenne a démontré que le grand dentelé est un inspireur énergique quand il prend son point fixe sur l'omoplate, mais pour que ce muscle mette en mouvement les côtes, sur lesquelles il s'insère, il est nécessaire que l'omoplate soit préalablement maintenue d'une manière solide par la contraction synergique du *rhomboïde* et du *trapèze inférieur*.

Il faudra donc, par des exercices appropriés :

- 1° Exercer les muscles de la nuque;
- 2° Exercer les muscles fixateurs de l'omoplate.

Nous avons pu nous rendre compte que ces derniers muscles étaient inexistantes chez la plupart des enfants que nous avons examinés.

1° Les mouvements de la tête sur la colonne vertébrale sont de trois sortes :

- a) Mouvements de flexion et d'extension.
- b) Mouvements d'inclinaison latérale.
- c) Mouvements de rotation.

Ces mouvements sont également ceux de la colonne cervicale, ils ne sont pas d'ordinaire isolés de ceux de la tête : les uns et les autres se confondent et se complètent.

2° Le bon fonctionnement, la puissance des muscles fixateurs de l'omoplate ont la plus grande importance pour l'attitude correcte du tronc, pour le libre jeu de la respiration.

Nous savons qu'ils comprennent le trapèze, le rhomboïde, l'angulaire de l'omoplate, le grand dentelé, auxquels il faut ajouter le grand dorsal (quoique ce muscle ne s'insère pas sur l'os même) qui a pour action d'effacer les épaules, de les abaisser, de redresser énergiquement le tronc.

Voici, d'après la physiologie de ces muscles, les mouvements qui sont les plus aptes à les développer :

1. Effacement des épaules, les bras de côté.
2. Elévation des bras en avant et en haut.
3. Elévation et abaissement des épaules.
4. Flexion des bras avec les mains aux épaules.
5. Extension des bras de côté.
6. Extension des bras en avant.
7. Extension des bras en haut.
8. Circumduction des bras.

*

* *

Conduite du traitement

La manœuvre essentielle de la kinesithérapie est l'exercice de respiration physiologique, c'est-à-dire un exercice qui consiste à faire exécuter au malade une respiration normale, exclusivement nasale, prise doucement, continuée longuement, menée profondément. Normalement à l'état de repos, l'inspiration a une durée trois fois moindre que l'expiration; on le constate aisément chaque fois que l'on inscrit les mouvements de la poitrine à l'aide d'un pneumographe. Chez un individu qui se livre à l'exercice, les rapports normaux entre l'inspiration et l'expiration changent. L'inspiration devient plus prolongée et le temps consacré à l'expiration se raccourcit.

Si l'essoufflement grandit encore, la durée de l'inspiration finit par dépasser celle de l'expiration; les rapports entre les deux temps principaux de l'acte respiratoire sont inversés. La respiration doit donc être rythmée par le médecin, quelle que soit la vitesse des mouvements effectués, qui cherche à faire observer les rapports normaux de durée de l'inspiration et de l'expiration

et à ramener à une cadence normale une cadence défectueuse en la modifiant peu à peu sans brusquerie et sans accélération.

Nous commencerons toute cure par quelques séances que nous appellerons *d'adaptation*, au cours desquelles notre seul but sera d'enseigner à respirer suivant la technique précitée.

Durant l'éducation de la respiration nasale nous avons vu que beaucoup d'adénoïdiens opérés et de pseudo-adénoïdiens aplattissaient leurs narines dans les inspirations profondes. Certains auteurs ont voulu remédier à cet inconvénient par l'emploi de dilateurs narinaires. Nous estimons avec Rosenthal que ces appareils ont le défaut essentiel de ne pas être éducateurs, c'est-à-dire de ne pas conduire à un mécanisme spontané, automatique, naturel et normal de la respiration.

Il faudra apprendre à ces sujets à dilater leurs narines au moment de l'entrée de l'air, soit en les faisant inspirer moins brusquement, soit en ayant recours au procédé très simple qui consiste à leur faire exécuter une grimace plissant le dos du nez, en même temps que les narines s'ouvrent. Au bout de peu de temps ils sauront ouvrir les narines à volonté, sans accompagner cette ouverture de contractions des muscles voisins.

Pendant cette période d'adaptation, les exercices respiratoires, surtout chez les jeunes sujets ou chez ceux dotés d'une musculature vraiment déficiente, comme les insuffisants pneumo-musculaires, pourront s'accompagner de mouvements passifs des membres inférieurs et supérieurs.

« Etant donné que l'exercice de respiration est éducateur et remet en activité un mécanisme normal dévié ou arrêté, il ne devra provoquer aucune fatigue; il faudra que les séances s'espacent de manière à laisser à l'organisme le temps d'enregistrer les habitudes données, mais qu'elles soient assez rapprochées pour éviter à l'organisme la désuétude de l'impulsion éducatrice et la perte du bénéfice acquis » (1).

Deux à quatre séances par semaine d'une durée moyenne de 12 minutes, durant deux semaines, nous ont toujours été suffi-

(1) Manuel pratique de kinesithérapie (Rosenthal).

santes pour placer nos sujets à même de bénéficier grandement du traitement par la gymnastique respiratoire active.

Nous avons démontré au cours de ce travail, l'effet salulaire de la cure de gymnastique respiratoire associée au travail musculaire. Il nous a paru profitable chez les adolescents au-dessus de 15 ans et chez les adultes possédant une résistance suffisante d'accroître légèrement le travail musculaire par l'adjonction d'haltères légers de 200 à 1.000 grammes. Ce surcroît de travail facilite les combustions vitales, active le processus d'assimilation et les pertes subies de ce fait sont largement compensées par les acquisitions nouvelles, comme le prouvent l'augmentation très rapide du poids et les transformations morphologiques.

Nous terminerons ce chapitre par quelques considérations d'ordre général qui ont une importance indiscutable :

Les sujets seront munis de vêtements où ils seront à l'aise, le plus léger et le moins serré possible.

Le moment le plus favorable à une séance de gymnastique respiratoire est le matin avant le grand déjeuner, ou le soir vers cinq heures avant le dîner. La plénitude de l'estomac gênerait considérablement les mouvements du diaphragme.

Les exercices de gymnastique respiratoire active, sauf contre-indications, telles que rhumes, bronchites, état d'instabilité nerveuse, seront suivis d'une courte douche tiède, en pluie, qui favorisera une vaso-dilatation utile et qui, surtout, éliminera tous les déchets amenés à la peau par l'exercice.



CHAPITRE III

RÉSULTATS

Nous nous sommes efforcés de déterminer toutes les indications de la gymnastique respiratoire. Elles sont nombreuses, si nombreuses que nous ne pouvons publier une observation se rapportant à chaque cas.

D'autre part, il nous a paru nécessaire de garder la plus grande précision possible et par conséquent de donner une partie des résultats importants sous forme d'observations.

Nous avons insisté particulièrement sur les cas d'adénoïdiens opérés, parce que l'indication de la cure de gymnastique respiratoire est ici formelle et parce que les résultats sont probants. Non seulement l'état de santé général s'améliore nettement, mais la valeur psychique du sujet s'accroît remarquablement.

Certains de nos sujets traités, adénoïdiens, présentaient également d'autres lésions justiciables de la cure de gymnastique respiratoire : sternum en entonnoir, scoliozes non organisées, décollement omoplatique, dos rond de faiblesse, etc. Nous signalerons dans les observations les améliorations notées.

Fidèles au système de double fiche indiqué dans notre technique, nous sommes obligés d'accorder aux chiffres une grande place, néanmoins nous nous sommes efforcé de leur donner la plus grande vie possible, en déterminant leur importance dans

le chapitre précédent d'une part, d'autre part en décrivant à la suite de l'observation les diverses améliorations.

D'autres observations s'adressent à quelques cas de sédentarité, de surmenage cérébral, d'obésité et enfin à des cas de guérison notés chez des sujets à capacité pulmonaire réduite par suite d'affections broncho-pulmonaires.

Nous avons eu la bonne fortune de suivre de très près tous ces malades, du début de leur traitement à la fin. Nous avons procédé aux divers examens et assisté à la majorité des séances. Toutes les mensurations, toutes les pesées ont été exécutées devant nous, avec toutes précautions. Il est de notre devoir de remercier particulièrement ici notre ami, le Docteur Loubatié, qui nous a laissé toute latitude pour effectuer ce travail parmi ses malades, et qui ne s'est jamais lassé de nous donner les conseils de son expérience.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

Fiche 136

Charles T..., 15 ans.

Traitement commencé le 21 février, terminé le 1^{er} juillet.

Opéré de végétations 3 mois avant le traitement de gymnastique respiratoire. Enfant asthénique, à mauvaise attitude; état préscoliotique, omoplate décollée et scaphoïde. Mauvais état général. Respiration courte, anhélanter; inspiration raccourcie, saccadée.

Traitement.

Trois fois par semaine, leçons de gymnastique respiratoire pure, deux fois debout, une fois couché. Quelques mouvements de gymnastique passive. Puis, quatre fois par semaine, gymnastique musculative sans haltères, quelques mouvements spéciaux pour tonifier la musculature dorsale. Mouvements à rythme de plus en plus rapide. Saut à la corde. Hydrothérapie tiède.

Principales mensurations	Le 21 février	Le 1 ^{er} juillet
Poids	47.300	50.600
Cou	31	34
Tour d'épaule	93	101
Jeu costal	74-80	80-90
Spiromètre	2'900	3'600

Résultats.

Le jeu costal est très augmenté. L'auscultation révèle une respiration excellente dans les deux temps. Le gain spirométrique est important. L'habitus change. Les omoplates se fixent et demeurent sur le même plan. Le père indique un état général excellent et une répercussion directe sur l'état psychique.

OBSERVATION II

Fiche 112

Charles B..., 12 ans $\frac{1}{2}$.

Traitement commencé le 11 janvier, terminé le 15 avril.

Enfant extrêmement nerveux, instable, inappliqué. Cou de cygne. Etat préscoliotique. Insuffisant pneumo musculaire. Sternum en entonnoir. Broncho-pneumonie récente. Abdomen proéminent.

Traitement.

Mêmes séances d'adaptation que précédemment. Un peu plus longues. Sautillements sur place. Pas d'haltères. Quelques mouvements couchés, rythmés avec l'acte respiratoire. En tout 34 séances de 20'. Hydrothérapie tiède en pluie.

Principales mensurations	Le 11 janvier	Le 15 avril
Cou	26	28 $\frac{1}{2}$
Epaule	77	83
Jeu costal	63-67	66-75
Bras	17	20
Cuisse	36	45
Taille	1 ^m 42	1 ^m 44
Poids	30.200	34.900
Spiromètre	1 ^l 700	2 ^l 200

Résultats.

Très rapidement gain de poids très appréciable. Etat général très amélioré. On ne note plus l'inversion des rapports diamétraux entre le thorax et l'abdomen. Respiration normale dans les deux temps. La dépression sternale apparaît beaucoup moins nettement à l'inspiration.

OBSERVATION III

Fiche 99

Georges M..., 9 ans.

Traitement commencé le 14 décembre, terminé le 25 avril.

Insuffisance thoracique post-adénoïdienne. Insuffisance respiratoire. Opéré de végétations fin novembre. Système musculaire mal indiqué. Décollement omoplatique. Pas de signes de rachitisme. Crises d'asthme fréquentes.

Traitement.

Gymnastique respiratoire avec, au début, gymnastique passive couché. Puis gymnastique musculative analytique à rythme très rapide. Douches à la température du corps. En tout, 39 séances de 20'.

Principales mensurations	Le 14 décembre	Le 24 avril
Cou	26	28 ½
Epaule	75	80
Jeu costal	59-62	61-71
Bras	15	17
Cuisse	33	39
Poids	25	26.900
Spiromètre	1'100	1'600

Résultats.

Progrès surtout remarquables dans le jeu costal : 10 centimètres, chose rare pour un enfant de cet âge. Plus de crises d'asthme.

OBSERVATION IV

Fiche 148

M^{lle} Marthe M..., 16 ans.

Traitement commencé le 3 mars, terminé le 20 juin.

Jeune fille atteinte de surmenage scolaire. Très mauvaise attitude. Mauvais système musculaire. Respiration très superficielle. Santé mauvaise. Constipation opiniâtre.

Traitement.

Gymnastique respiratoire pure, mains libres. Séances adaptation : 9. Puis 4 séances par semaine, 20 minutes. Gymnastique analytique à type féminin en insistant beaucoup sur les mouvements de flexion rythmée avec d'amples mouvements respiratoires.

Principales mensurations	Le 3 mars	Le 20 juin
Jeu costal (niveau mamelon) . .	71-76	73-81
Jeu costal sous-xyphoïdien . .	68-70	69-76
Epaule	89	93 ½
Spiromètre	1'350	2'35

Résultats.

La famille indique les gros progrès de la santé générale suffisamment expliqués par le gain spirométrique et par conséquent l'énorme amélioration de l'hématose.

OBSERVATION V

Fiche 193

M. Jean R..., 17 ans.

Traitement commencé le 3 mai, terminé le 11 juillet.

Jeune homme opéré de végétations il y a plusieurs années. Malgré cela et une amélioration nette après l'opération, garde un thorax étroit et une grande fragilité pulmonaire. Cœur paresseux, mou. Signes de lymphatisme. Accolement des narines à l'inspiration. Signes sthétoscopiques de congestion des sommets. Système musculaire déficient.

Traitement.

Trois fois par semaine durant trois semaines séances d'adaptation très poussées. Aucune réaction de fatigue. Sensation de bien-être aussitôt perçue. Jusqu'au 11 juillet, 4 et 5 séances par semaine à rythme moyen, deux leçons sur cinq avec haltères de 800 grammes et une leçon de mouvements de parquet.

Principales mensurations	Le 2 mai	Le 12 juillet
Cou	29	31 ½
Jeu costal (niveau mamelon) . .	71-77	72 83 ½
Jeu costal (xyphoïdien)	67-74	70-79
Epaule	88	95
Cuisse	48	51
Spiromètre . .	2'500	3'000

Résultats.

L'amélioration de la respiration détermine un état de santé très supérieure. La tension s'élève. Le muscle cardiaque prend de la tonicité (le pouls de 48-52 avant la séance, le 8 mai, passe à 65-70 à la fin du traitement). Facilité de travail cérébral beaucoup plus grande. A l'auscultation la respiration est normale dans toute l'étendue du poumon.

OBSERVATION VI

Fiche 90

M. Pierre L..., 11 ans.

Traitement commencé le 1^{er} décembre, terminé le 6 mars.

Enfant à jeunesse chargée (entérite, fièvres éruptives, diphtérie grave). Fils de deux obsèses. Opéré de végétations en novembre. Gros cornets. Tic inspiratoire bruyant. Thorax étroit, presque bloqué. Abdomen extrêmement fort. Muscle lâche et peu contractile.

Traitement.

Séances prolongées en insistant sur les mouvements couchés et la gymnastique passive aidée de massages du thorax au moment de l'inspiration forcée. En peu de temps l'enfant apprend à très bien faire des mouvements respiratoires du type abdominal pur. Puis 4 séances par semaine, à mains libres. Plusieurs mouvements de flexion surajoutés, destinés à tonifier sa paroi abdominale.

Principales mensurations	Le 1 ^{er} décembre	Le 6 mars
Cou	26	28
Poitrine	66-68	69-75
Ceinture	60	54
Abdomen	66	59
Epaule	80	84
Taille	1 ^m 29	1 ^m 33
Spiromètre	1'100	1'750
Poids	28.700	29

Résultats.

Disparition totale de la ticose.

Jeu costal et course diaphragmatique très améliorés. Gain spirométrique énorme.

Malgré tous les progrès des divers systèmes musculaires, réduction considérable du périmètre abdominal. Changement total de morphologie.

OBSERVATION VII

Fiche 118

M. Gabriel S..., 16 ans.

Traitement commencé le 20 janvier, terminé le 10 juillet.

Jeune homme extrêmement lymphatique, pâle et bouffi. Opéré de végétations et d'hypertrophie amygdalienne. Système musculaire lâche. Peau déjà très infiltrée. Respiration très paresseuse. Respiration rude et saccadée des deux sommets sans rien d'évolutif. Abdomen très fort, à parois mauvaises déterminant une attitude en lordose.

Traitement.

Neuf séances d'adaptation. Puis gymnastique respiratoire aidée de gymnastique analytique à rythme rapide, une fois sur deux avec haltères de 600 gr. Une fois par semaine, mouvements de parquet, saut à la corde et punching-ball.

Principales mensurations	Le 20 janvier	Le 10 juillet
Cou	32 ½	35
Epaule	99	107
Poitrine	81-86	81-92 ½
Ceinture	72	66
Cuisse	48	52
Spiromètre	2'400	3'500

Résultats.

Le poids ne change guère : 55.200 à 56.500, gain normal en 6 mois. La morphologie du sujet change complètement. L'infiltration hydro-adipeuse de la peau disparaît totalement. Tous les muscles sont nettement tonifiés. L'attitude est franchement bonne. A l'auscultation, respiration absolument normale. Gain spirométrique extrêmement important.

OBSERVATION VIII

Fiche 182

M. Gilbert A..., 12 ans $\frac{1}{2}$.

Traitement commencé le 20 avril, terminé le 13 juillet.

Opéré de végétations adénoïdes il y a deux ans. Enfant obèse sans insuffisances endocriniques. Etat catarrhal naso-pharyngien persistant. Grande fragilité pulmonaire se traduisant par des séries de bronchites. Rien à l'auscultation, mais paresse respiratoire intense. Système musculaire envahi précocement par la graisse. Très mauvais abdomen projeté en avant, très gros, déterminant une véritable lordose d'attitude.

Traitement.

Dix séances d'adaptation. Puis quatre séances par semaine de gymnastique analytique à rythme rapide terminées par des sautilllements sur place et des mouvements de gymnastique respiratoire pure.

Principales mensurations	Le 20 août	Le 13 juillet
Cou	32	31
Epaule	93	95
Poitrine	81-83	79-86
Ceinture	72	65
Abdomen	78	76
.. Spiromètre	1'500	2'500
Poids	42,500	42

Résultats.

Changement total d'attitude. Réduction du périmètre abdominal très importante, sans fatigue ni perte de poids. Jeu costal très amplifié. Gain spirométrique surprenant. La famille indique un état de santé remarquable et une application à l'école inconnue jusqu'alors.

OBSERVATION IX

Fiche 93

M. P. B..., 30 ans.

Traitement commencé le 7 décembre, terminé le 13 mars.

Sédentaire. Asthénie très marquée. Système musculaire déficient. Tension artérielle 6-11. Neurasthénie, auto-observateur. Jeu costal insuffisant.

Traitement.

Assiduité dans le traitement exigée. Trois fois par semaine pendant un mois, sans haltères, en insistant sur la gymnastique respiratoire. Puis quatre fois par semaine, séances de 20 minutes avec haltères de 800 grammes. Une fois sur deux, mouvements de gymnastique analytique couché. Hydrothérapie, d'abord douches tièdes puis écossaises.

Principales mensurations	Le 7 décembre	Le 13 mars
Cou	33	35 ½
Bras	26	29
Poitrine	82-86	82-93
Cuisse	46	50
Mollet	32	34
Tour d'épaule	96	105
Spiromètre	3'000	3'500
Poids	56	60.100

Résultats.

La tension passe de 6-11 à 8-14. Plus d'asthénie. Le sujet redevient gai et reprend goût à ses affaires grâce à un état général excellent.

OBSERVATION X

Fiche 114

M^{me} L..., 45 ans.

Traitement commencé le 14 janvier, terminé le 20 avril.

Cas d'obésité. Mère de 5 enfants. Femme au facies vultueux, sédentaire, forte, accusant les symptômes suivants : dyspnée d'effort, sommeil invincible après les repas, troubles circulatoires dus à la polysarcie. A l'auscultation, déplissement alvéolaire insuffisant, expiration courte. Basite. Tension : 11-16.

Traitement.

Progression très lente. Surveillance assidue. Pas de réaction de fatigue. Bien-être aussitôt perçu. Trois séances par semaine de travail debout, gymnastique respiratoire pure sans flexions. Puis progression dans le rythme des mouvements, flexions de tous les genres, enfin gymnastique couchée.

Principales mensurations	Le 14 janvier	Le 20 avril
Poids	81.100	75.400
Jeu costal (niveau mamelon) . .	93-94	89-97
Jeu costal (xyphoïdien)	95-95	93-96
Ceinture	89	78
Abdomen	110	91
Spiromètre	1'800	2'400
T. A.	11-15	8-15

Résultats.

En dehors de la perte du poids, qui sort du cadre de ce travail, nous avons l'attention attirée par le gain dans le jeu costal et le gain au spiromètre. La malade indique un bien-être remarquable, un état d'euphorie inconnu. De plus, elle vaque à ses occupations avec toute facilité et ne s'endort plus après les repas. La baisse de la tension minima s'est effectuée de façon lente et progressive.

OBSERVATION XI

Fiche 77

M. Georges L..., 18 ans.

Traitement commencé le 25 novembre 1920, terminé le 12 avril 1921.

Jeune homme présentant une capacité pulmonaire réduite après pleurésie séro-fibrineuse grave. Matité encore persistante de la base droite. Douleurs fréquentes à ce niveau. Malgré la date déjà ancienne de la pleurésie (décembre 1920) et une convalescence bien comprise (6 mois de grand air), garde un système musculaire frêle et un état d'amaigrissement et d'asthénie persistants.

Traitement.

Gymnastique respiratoire pure, à progression très lente pendant dix leçons. Aucune réaction de fatigue. Dix séances de gymnastique analytique à mains nues, à rythme moyen, en insistant sur les mouvements où la respiration est rythmée sur le mouvement. Enfin quatre séances de travail par semaine, dont deux avec haltères légers, en insistant sur les mouvements faisant travailler le système musculaire inférieur.

Principales mensurations	Le 24 novembre	Le 12 avril
Poids	52.200	57.100
Cou	33	34
Epaule	97	105
Poitrine (inspiration)	85	86
Poitrine (expiration)	90	95
Bras	23	25
Cuisse	46	47
Spiromètre	2'800	3'400

Résultats.

Amélioration constante, perçue dès les premières semaines du traitement. Plus de dyspnée. La matité de la base droite rétrocede peu à peu, pour disparaître complètement en février. Etat général excellent. Le malade reprend ses occupations et acquiert une qualité musculaire et un appareil pulmonaire tels qu'il se livre aux sports athlétiques avec succès.

OBSERVATION XII

Fiche 204

M. B..., 40 ans.

Traitement commencé le 30 mars, terminé le 10 juillet.

Cas d'obésité. Insuffisance respiratoire par limitation du jeu du diaphragme et du jeu costal. Obèse floride, à tension élevée. Dyspnée. Céphalées et vertiges, sommeil invincible après les repas.

Traitement.

Progression très lente. Au début, mouvements amples, purement de gymnastique respiratoire à mains nues. Puis mouvements de flexion, mouvements rapides des membres inférieurs. Enfin série de gymnastique couchée, mouvements spéciaux, à rythme rapide, avec haltères de 1.200 gr., punching-ball. La séance (30 minutes) est terminée par de la gymnastique passive et un massage abdominal.

Nous n'avons pas transcrit le poids où les périmètres divers qui relèvent plutôt d'une cure d'obésité, ou nous intéressant qu'à la respiration.

Principales mensurations	Le 25 mars	Le 10 juillet
Jeu costal (compas de Demeny)	0.01	2.05
Périmètre thoracique au niveau du mamelon :		
Inspiration	127	124
Expiration	126	119
Périmètre thoracique au niveau de l'appendice xyphoïde :		
Inspiration	119	120
Expiration	118	113
Tension artérielle	11-18	9-16
Spiromètre	2'400	3'200

Résultats.

Etat général très amélioré. Le malade, sédentaire obligatoire, mène ses occupations avec une facilité qui le surprend. Il reprend la chasse, abandonnée depuis des années. La tension revient presque à la normale. Le jeu costal, comme la course du diaphragme, prennent de l'amplitude.

CHAPITRE IV

CONCLUSIONS

Dans le chapitre premier nous avons donné la plus grande partie des indications de la gymnastique respiratoire, nous souvenant surtout de ce que nous avons appris dans le service de M. le Professeur Moure au sujet des oblitérés des voies respiratoires supérieures; insistant particulièrement sur les adénoïdiens opérés, parce que les plus nombreux et que nuls plus que ceux-ci tirent autant d'avantages d'un tel traitement.

Dans le deuxième chapitre, nous n'avons pas voulu indiquer de technique proprement dite. En effet chacun est justiciable d'une gymnastique respiratoire comme d'une gymnastique analytique particulière, spéciale : Les uns ont surtout besoin d'améliorer leur jeu costal, les autres présentent une atonie du diaphragme; il est nécessaire de s'assurer de l'accollement des narines, ou d'une seule narine et d'y remédier. Les uns ont besoin d'une série d'exercices rapides; d'autres, les anémiés, les fatigués, les convalescents, de mouvements amples, larges et doux, à lente progression. Sans insister longuement, nous nous rendons compte qu'il est vain d'ériger en système définitif la gymnastique respiratoire.

Nous devons également nous appliquer à faire exécuter cette gymnastique autant que possible au grand air (1). « La douche d'air », le torse nu, seule est déjà de grande utilité. Il est difficile, vu l'état actuel de nos méthodes pédagogiques, de distraire

(1) Cette condition fondamentale a été mise en avant par de nombreux auteurs, M. le Doyen Sigalas en particulier.

par jour le temps nécessaire aux enfants pour suivre, loin de la ville, un traitement de gymnastique respiratoire. Nous devons, dès lors, veiller à ce que cette gymnastique soit effectuée dans une salle vaste et nue, pourvue de larges baies ouvertes.

Nous avons tenu à démontrer la nécessité d'une surveillance médicale de tous les instants si nous voulons obtenir des résultats sérieux.

Le médecin doit suivre très attentivement les leçons du début, intervenir à dates fixes, au moment de la rédaction des fiches et dépister le surmenage. Pour cela il lui sera nécessaire de bien connaître ses malades et d'avoir toujours l'attention en éveil durant leurs cures.

Dans le chapitre III nous présentons nos observations; elles nous montrent les résultats obtenus chez les différents sujets après une cure parfois fort courte. Nous n'avons pu en établir pour chaque indication, nous réservant de choisir les cas où les indications de la gymnastique respiratoire nous ont paru les moins discutables. C'est ainsi que l'on pourra se rendre compte des modifications physiologiques et morphologiques chez les adénoïdiens opérés, les insuffisants pneumo-musculaires, les rachitiques et les obèses.

Notre conclusion sera donc que la gymnastique respiratoire, à la condition d'être envisagée comme spécialité médicale, est un agent thérapeutique de premier ordre, insuffisant certes appliqué isolément, sans le concours d'une intervention chirurgicale préalable, ou sans l'aide d'un traitement médical approprié, dont on n'a pas le droit de priver ceux, nous l'avons vu très nombreux, qui bénéficient au plus haut degré de cette méthode vraiment efficace.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président :

D^r MOURE.

Vu :

Le Doyen,

D^r C. SIGALAS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 3 décembre 1921.

Le Recteur de l'Académie de Bordeaux,

R. THAMIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNULPHY (D^r). — La santé par la respiration.
- AUDEOUD (D^r). — Pratique des maladies des enfants, t. IV, p. 788.
- BELIN DU COTEAU (D^r). — L'éducation physique. Obligation nationale. Paris, Berger-Levrault, 1918.
- BELOT (D^r). — Contribution à l'étude du développement physique de l'enfant. Thèse de Bordeaux, 1913.
- BERMOND (D^r). — De l'abaissement du cœur dans les dyspnées chroniques. Thèse Bordeaux, 1921.
- BOIGEY (D^r). — Physiologie générale de l'éducation physique. Payot et C^o, Paris, 1919.
- CRUCHET (D^r). — Pratique des maladies des enfants.
- CRUCHET et MOULINIER (D^r). — Le mal des aviateurs. Paris, Bailière, 1920.
- CREYX (D^r). — Les variations respiratoires des dimensions thoraciques à l'état normal et dans l'emphysème pulmonaire. (Thèse, 1912.)
- CHAUVET (D^r). — Effets de l'obstruction nasale unilatérale. Thèse Bordeaux, 1908.
- DAUTET (M^{me}). — Le costume féminin et ses dangers. Thèse Bordeaux, 1917.
- DEMENY. — Les bases scientifiques de l'éducation physique. Alcan, 1911.
- DESFOSSÉS (D^r). — La gymnastique respiratoire chez les enfants. Masson, 1911.
- DENUCÉ (D^r). — Pratique des maladies des enfants. Baillière, 1913.
- GLEYS. — Article respiration du Traité de physiologie, 4^e éd., 1908.

- HECKEL (D^r F.). — Grandes et petites obésités. Cure radicale. Masson, 1920.
- Culture physique et cure d'exercices. Masson, 1913.
- D'HEUCQUEVILLE (D^r). — Rééducation respiratoire par les exercices pnéoscopiques. *Journal de médecine*, 25 février 1920.
- L'acte respiratoire. Essai sur la rééducation respiratoire. Thèse de Paris, 1910.
- HAMANT et COLBERT (D^{rs}). — Du travail musculaire systématisé dans la tuberculose pulmonaire. Gounouilh, 1916.
- LAGRANGE (D^r). — Physiologie des exercices du corps. Alcan, 1893.
- LE BON (D^r). — Psychologie de l'éducation. Flammarion, 1917.
- LÉGER (D^r). — Contribution à l'étude du critère oscillométrique considéré comme méthode d'entraînement en éducation physique. Thèse de Bordeaux, 1914.
- LOUBATIÉ (D^r R.). — Education physique et sports. Thèse Bordeaux, 1920.
- MOSSO. — Les exercices physiques et le développement intellectuel. Alcan, 1893.
- MOURE (E.-J.) et BRINDEL (D^{rs}). — Maladies de la gorge, du larynx, des oreilles et du nez.
- PACHON (P^r V.). — Education et critères fonctionnels. Variations de la pression artérielle, critère d'entraînement. *Compte rendu de la Société de Biologie*, 14 mai 1910, LXVI((, p.809
- *Journal médical français*, octobre 1919.
- PAILLARD. — Le muscle diaphragme. Etudes physiologiques et pathologiques.
- PESCHER. — L'entraînement respiratoire par la méthode spirosopique. Maloine, 1921.
- RACINE et DEMENY. — Cours supérieur d'éducation physique. Alcan, 1905.
- ROSENTHAL (D^r). — Manuel pratique de kinésithérapie. Alcan, 1912.
- RUFFIER. — Education physique. Rue de la Victoire.
- TISSIÉ (D^r Ph.). — Méthode et moyens en éducation physique. Ce qu'est vraiment la gymnastique suédoise. *Le Journal de physiothérapie*, p. 134, février 1914.

Imprimerie
SAMIE FILS FRÈRES

48, Rue du Pas-St-Georges

BORDEAUX

